

**FIXING ROLLER OR BELT AND PRODUCTION OF THESE****Publication number:** JP10228203**Publication date:** 1998-08-25**Inventor:** MIYAMOTO MASAHIRO; KASHIWABARA HIDEKI;  
FUKUMOTO YASUHIRO; YAMADA KATSUYA;  
TAKIGUCHI TOSHIHIKO**Applicant:** SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES**Classification:****- international:** G03G15/20; B29D29/00; B29D31/00; F16C13/00;  
B29K21/00; B29K27/12; G03G15/20; B29D29/00;  
B29D31/00; F16C13/00; (IPC1-7): G03G15/20;  
B29D29/00; B29D31/00; F16C13/00; B29K21/00;  
B29K27/12**- European:****Application number:** JP19970047423 19970215**Priority number(s):** JP19970047423 19970215

Report a data error here

**Abstract of JP10228203**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fixing roller or belt excellent in elasticity, release property, wear resistance, interlayer adhesion strength, etc., and to provide the producing method of these.

**SOLUTION:** This fixing roller or belt is produced by forming a rubber elastic layer and a fluorocarbon resin layer in this order on a base body. The rubber elastic layer consists of a rubber compsn. containing 5 to 50vol.% fluorocarbon resin particles in a rubber. The fluorocarbon resin particles have 5 to 150 $\mu$ m average particle size and consist of a tetrafluoroethylene/perfluoroalkylvinylether copolymer having -CF<sub>3</sub> as a perfluoroalkyl group. In the producing method of the fixing roller or belt, first a rubber compsn. containing 5 to 50vol.% fluorocarbon resin particles above described in a rubber is applied on a base body, then the rubber is vulcanized, a fluorocarbon resin is applied thereon, and the roller is heated at a temp. higher than the melting point of the fluorocarbon resin. Moreover, the fluorocarbon resin release layer consists of a fluorocarbon resin containing a tetrafluoroethylene/perfluoroalkylvinylether copolymer having -CF<sub>3</sub> as a perfluoroalkyl group.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-228203

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G 0 3 G 15/20	1 0 3	G 0 3 G 15/20 1 0 3
B 2 9 D 29/00		B 2 9 D 29/00
	31/00	31/00
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00 A
// B 2 9 K 21:00		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-47423

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月15日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 宮本 昌宏

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号

住友電気工業株式会社大阪製作所内

(72) 発明者 柏原 秀樹

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号

住友電気工業株式会社大阪製作所内

(72) 発明者 福本 泰博

大阪府泉南郡熊取町大字野田950番地 住

友電気工業株式会社熊取製作所内

(74) 代理人 弁理士 西川 繁明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定着用ローラまたはベルト、及びこれらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 弾力性、離型性、耐摩耗性、層間接着力などに優れた定着用ローラまたはベルト、及びこれらの製造方法を提供すること。

【解決手段】 基体上にゴム弾性層とフッ素樹脂離型層がこの順に積層されてなる定着用ローラまたはベルトにおいて、該ゴム弾性層が、パーフルオロアルキル基として-CF<sub>3</sub>を有するテトラフルオロエチレン/パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体からなる平均粒子径5〜150μmのフッ素樹脂粒子をゴム中に5〜50体積%の割合で含有するゴム組成物から形成されていることを特徴とする定着用ローラまたはベルト。フッ素樹脂離型層が、前記フッ素樹脂から形成されている定着用ローラまたはベルト。基体上に、前記フッ素樹脂粒子をゴム中に5〜50体積%の割合で含有するゴム組成物を被覆し、ゴム成分を加硫した後、その上にフッ素樹脂を被覆し、次いで、該フッ素樹脂の融点以上の温度に加熱することを特徴とする定着用ローラまたはベルトの製造方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体上にゴム弾性層とフッ素樹脂離型層がこの順に積層されてなる定着用ローラまたはベルトにおいて、該ゴム弾性層が、パーフルオロアルキル基として $-CF_3$ を有するテトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体からなる平均粒子径5～150 $\mu m$ のフッ素樹脂粒子をゴム中に5～50体積%の割合で含有するゴム組成物から形成されていることを特徴とする定着用ローラまたはベルト。

【請求項2】 前記フッ素樹脂離型層が、パーフルオロアルキル基として $-CF_3$ を有するテトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体を含有するフッ素樹脂から形成されている請求項1記載の定着用ローラまたはベルト。

【請求項3】 基体上にゴム弾性層とフッ素樹脂離型層がこの順に積層されてなる定着用ローラまたはベルトにおいて、該フッ素樹脂離型層が、パーフルオロアルキル基として $-CF_3$ を有するテトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体を含有するフッ素樹脂から形成されていることを特徴とする定着用ローラまたはベルト。

【請求項4】 基体上にゴム弾性層とフッ素樹脂離型層がこの順に積層されてなる定着用ローラまたはベルトの製造方法において、基体上に、パーフルオロアルキル基として $-CF_3$ を有するテトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体からなる平均粒子径5～150 $\mu m$ のフッ素樹脂粒子をゴム中に5～50体積%の割合で含有するゴム組成物を被覆し、ゴム成分を加硫した後、その上にフッ素樹脂を被覆し、次いで、該フッ素樹脂の融点以上の温度に加熱することを特徴とする定着用ローラまたはベルトの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式の画像形成装置において、転写紙などの転写材上のトナーを定着する定着工程で用いられる定着用ローラまたはベルトに関し、さらに詳しくは、基体上にゴム弾性層を有し、最外層にはフッ素樹脂層が離型層として配置された弾力性、離型性、耐摩耗性、層間接着力などに優れた定着用ローラまたはベルトに関する。また、本発明は、このような諸特性を備えた定着用ローラまたはベルトの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真方式の複写機やレーザービームプリンター、ファクシミリなどの画像形成装置においては、一般に、①感光体ドラムを一様かつ均一に帯電する帯電工程、②像露光を行って感光体ドラム上に静電潜像を形成する露光工程、③静電潜像にトナー（現像剤）を付着させてトナー画像（可視像）を形成する現像工程、④感光体ドラムからトナー画像を転写紙などの転写材上

に転写する転写工程、及び⑤トナー画像を加熱等により転写材上に定着する定着工程によって、画像を形成している。定着工程の後、通常、クリーニング工程によって、感光体ドラム上の残留トナーを除去している。トナーとしては、一般に、着色剤を含有する樹脂粉末が用いられている。

【0003】定着工程では、加熱、加圧、溶剤蒸気など種々の方式を用いて、トナー画像を転写材上に定着させているが、通常は、熱源を内蔵した定着用ローラと加圧ローラとの間に転写材を通過させ、転写材上のトナーを加熱溶融して転写材上に定着させている。より具体的には、図2に示すように、中空ローラ状芯金の外周面をエラストマーや樹脂で被覆してなる定着用ローラ6の内部に加熱用ヒーター7を配置し、該定着用ローラと加圧用ローラ10を圧接させ、両ローラ間にトナー画像8が形成された転写材9を通過させて、トナーを加熱溶融させることにより、トナー画像を転写材上に定着させている。

【0004】定着用ローラとしては、アルミニウムやステンレスなどの金属製のローラ状基体（芯金）の外面に、オフセット防止のため、直接またはゴム弾性層を介してフッ素樹脂層が形成された構造のローラが汎用されている。フッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）、テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）などが使用されている。フッ素樹脂層は、通常、フッ素樹脂を含有する分散液（フッ素樹脂塗料）を塗布し焼成することにより形成させたり、あるいは、フッ素樹脂製のチューブを被せて、熱融着させることにより形成させている。ゴム弾性層を形成するゴム材料としては、通常、シリコンゴムやフッ素ゴムなどの耐熱性ゴムが使用されている。

【0005】最近、図3に示すような定着用ベルト11を用いた熱定着方式も採用されている。定着用ベルトとしては、金属チューブや耐熱性樹脂チューブなどのチューブ状基体の外面に、オフセット防止のため、直接またはゴム弾性層を介してフッ素樹脂層を形成した構造のエンドレスベルトが提案されている。この方式では、定着用ベルト11に加圧用ローラを圧接させ、この圧接部における定着用ベルトの内側には加熱用ヒータ12を密着させ、そして、両者間にトナー画像8が形成された転写材9を通過させて、定着用ベルト11を介して加熱用ヒーター12でトナーを加熱溶融させることにより、トナー画像を転写材上に定着させている。定着用ベルトを用いると、薄いベルトを介するだけで、加熱用ヒーター12により実質上直接的にトナーを加熱するため、電源投入時の待ち時間がほぼゼロになるという利点があり、しかも圧接部だけの加熱で済むため消費電力も少ない。基体として、鉄、ニッケル、フェライト系ステンレスなど

からなる金属チューブを使用すると、電磁誘導加熱方式の採用が可能となる。

【0006】これらの定着用ローラやベルトにおいて、基体上にフッ素樹脂層を設けた構造のものは、離型性に優れているため、オフセット防止効果はあるものの、ソフト性（弾力性や柔軟性）が不十分であるため、近年の画像のフルカラー化に対応することができない。すなわち、カラー複写機やレーザービームプリンターなどでは、赤、青、黄、黒の4色のカラートナーが用いられているが、これらのカラートナー画像を定着させるには、複数種のカラートナーを溶融状態で混合させる必要があるため、トナーを低融点化して溶融しやすくすると共に、定着用ローラやベルトで複数種のカラートナーを包み込むようにして溶融状態で均一に混合させることが必要となる。したがって、定着用ローラやベルトには、カラートナーを包み込むようにして定着し得るソフト性が求められている。

【0007】一方、基体上にシリコンゴムやフッ素ゴムなどのゴム弾性層を設けた構造の定着用ローラやベルトは、ソフト性に優れているものの、トナー離型性が不足しているため、オフセット現象が発生しやすい。また、複写の高速化にともない、トナーの低融点化や定着温度の高温化が図られているが、ゴム弾性層が最外層にある定着用ローラやベルトでは、耐熱性が不足しており、劣化や摩耗が激しくなり、しかもトナーの低融点化により離型性がさらに低下する。

【0008】これに対して、基体上にゴム弾性層を設け、その上にフッ素樹脂離型層を形成すると、ソフト性と離型性のバランスが良好な定着用ローラやベルトを得ることができる。ところが、このような積層構造の定着用ローラやベルトは、耐久性が不十分であり、複写を繰り返すにつれて、フッ素樹脂離型層がゴム弾性層から剥離するという問題を生じる。そのため、定着装置や部品の交換頻度が高くなったり、装置メンテナンス費用が高くなる。耐久性不足の要因としては、ゴム弾性層とフッ素樹脂離型層との間の層間接着力が小さいことが挙げられる。特に、シリコンゴムからなるゴム弾性層の上にフッ素樹脂離型層を積層したタイプの定着用ローラやベルトは、接着処理の難しい材料同士の異種材料間接着のため、接着力を上げることが難しく、従来、せいぜい数十 $\text{g}/\text{cm}$ 程度の層間剥離強度しか得られなかった。

【0009】特開昭64-40869号公報には、弾性層の上に樹脂材を塗布し、焼成することにより弾性層の上に樹脂層が形成された弾性回転体であって、弾性層は、ゴム材中に樹脂材を分散混入して形成されることを特徴とする弾性回転体が提案されている。具体的に、弾性層のシリコンゴムにフッ素樹脂を分散混入させて、その上にフッ素樹脂を積層することにより接着力の改善を図り、それによって、百数十 $\text{g}/\text{cm}$ の剥離強度を得たことが報告されている。より具体的に、該公報には、

シリコンゴムに、粒径が $1\mu\text{m}$ 以下好ましくは $0.5\mu\text{m}$ 以下のPTFE粒子を分散させたゴム組成物で弾性層を形成し、その上にフッ素樹脂層を形成することが開示されている。該公報に開示されている発明の技術的思想は、異種材料上にフッ素樹脂を接着させるためのプライマー機能をシリコンゴム層そのものに持たせようとするものである。しかしながら、これによる層間剥離強度の向上の程度は、 $200\text{g}/\text{cm}$ まで至らず、ローラの耐久性向上のためには、更なる接着力の向上が必要であった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、基体上にゴム弾性層とフッ素樹脂離型層がこの順に積層されてなる定着用ローラまたはベルトであって、ゴム弾性層とフッ素樹脂離型層との間の剥離強度（層間接着力）が顕著に向上し、耐久性が改善された定着ローラまたはベルトを提供することにある。また、本発明の目的は、弾力性、離型性、耐摩耗性、層間接着力などに優れた定着用ローラまたはベルト、及びこれらの製造方法を提供することにある。

【0011】ところで、本発明の共同発明者らは、平均粒子径が $5\sim 150\mu\text{m}$ のフッ素樹脂粒子を分散させたゴム組成物を用いてゴム弾性層を形成し、その上にフッ素樹脂離型層を形成することにより、層間接着性が顕著に改善された定着用ローラの得られることを見だし、先に提案した（特願平7-277196号）。より具体的には、シリコンゴムにPFA粒子を混練分散したゴム組成物を用いて、芯金上にゴム弾性層を形成し、加硫した後、その上にPFAディスパーションを塗布し、乾燥後、焼成することにより、層間接着力が $200\text{g}/\text{cm}$ 以上の定着用ゴムローラを得ている。

【0012】本発明者らは、さらに研究を進めた結果、この度、特定の分子構造を有するPFA粒子を含有するゴム組成物を用いてゴム弾性層を形成することにより、さらに顕著にフッ素樹脂層との間の層間接着力が改善された定着用ローラまたはベルトの得られることを見だした。また、この特定の分子構造を有するPFAを用いてフッ素樹脂離型層を形成すると、焼成温度を低下させることができ、それによって、ゴム弾性層の劣化が抑制され、耐久性に優れた定着用ローラやベルトの得られることを見だした。本発明は、これらの知見に基づいて完成するに至ったものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、基体上にゴム弾性層とフッ素樹脂離型層がこの順に積層されてなる定着用ローラまたはベルトにおいて、該ゴム弾性層が、パーフルオロアルキル基として $-\text{CF}_3$ を有するテトラフルオロエチレン/パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体からなる平均粒子径 $5\sim 150\mu\text{m}$ のフッ素樹脂粒子をゴム中に $5\sim 50$ 体積%の割合で含有す

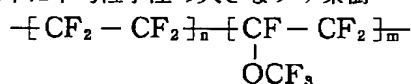
るゴム組成物から形成されていることを特徴とする定着用ローラまたはベルトが提供される。

【0014】また、本発明によれば、基体上にゴム弾性層とフッ素樹脂離型層がこの順に積層されてなる定着用ローラまたはベルトにおいて、該フッ素樹脂離型層が、パーフルオロアルキル基として $-CF_3$ を有するテトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体を含有するフッ素樹脂から形成されていることを特徴とする定着用ローラまたはベルトが提供される。

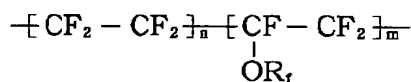
【0015】さらに、本発明によれば、基体上にゴム弾性層とフッ素樹脂離型層がこの順に積層されてなる定着用ローラまたはベルトの製造方法において、基体上に、パーフルオロアルキル基として $-CF_3$ を有するテトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体からなる平均粒子径 $5\sim150\mu m$ のフッ素樹脂粒子をゴム中に $5\sim50$ 体積％の割合で含有するゴム組成物を被覆し、ゴム成分を加硫した後、その上にフッ素樹脂を被覆し、次いで、該フッ素樹脂の融点以上の温度に加熱することを特徴とする定着用ローラまたはベルトの製造方法が提供される。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の定着用ローラまたはベルトは、ソフト性（弾力性や柔軟性）と離型性のバランスを取るために、基体上にゴム弾性層とフッ素樹脂離型層をこの順に積層した構造を有するものである。基体とゴム弾性層との間などにプライマー層などの付加的な層が存在してもよい。ゴム中に平均粒子径の大きなフッ素樹



これに対して、従来より汎用されているPFAは、式（2）の化学構造式で表されるランダム共重合体である。



（式中、 $R_f$ は、パーフルオロアルキル基である。）

【0020】式（2）中のパーフルオロアルキル基（ $R_f$ ）は、炭素原子数が3～4程度であり、多くの場合、炭素原子数が3の $-C_3F_7$ である。すなわち、PFAは、一般に、テトラフルオロエチレン（TFE）とパーフルオロアルキルビニルエーテル（FVE）を共重合することにより製造されているが、モノマーのFVEとしては、 $R_fCF_2OCF=CF_2$ が使用されている。このFVEは、通常、ヘキサフルオロプロピレンエポキシイドの二量体を熱分解して製造している。そのため、式（2）中のパーフルオロアルキル基の炭素原子数は、通

脂粒子を分散させたゴム組成物を用いてゴム弾性層を形成し、その上にフッ素樹脂層を形成して、フッ素樹脂の融点以上の温度に加熱することにより、両層間にアンカー効果と呼ばれる物理的接着力が付与される。この場合、ゴム弾性層を研磨した後にフッ素樹脂層を形成すると、積層界面にアンカー効果による物理的接着力を発揮するのに十分な凹凸が形成され、また、ゴム弾性層中のフッ素樹脂粒子が露出することにより、層間接着力を更に高めることができる。

【0017】本発明は、実質的にアンカー効果と呼ばれる物理的接着によって層間接着力を向上させるものであるから、離型層を形成するフッ素樹脂を結晶融点以上の温度に加熱して焼成する必要がある。焼成により、離型層のフッ素樹脂は、ゴム弾性層中に分散されかつゴム弾性層の表面にその一部が露出したフッ素樹脂粒子と溶融接着するか、あるいは、ゴム弾性層中に分散されかつ弾性層の表面にその一部が露出したフッ素樹脂粒子がゴム弾性層表面から脱落して形成される孔中に離型層のフッ素樹脂が嵌入してアンカー効果を発揮する。前記したとおり、ゴム弾性層中にPFA粒子を含有させると、その上に形成されるフッ素樹脂離型層との間の層間接着力が改善される。本発明では、PFA粒子として、パーフルオロアルキル基として $-CF_3$ を有するPFA粒子を使用する。本発明で使用するPFAは、式（1）の化学構造式で表されるランダム共重合体である。

【0018】

【化1】

(1)

【0019】

【化2】

(2)

常3となっている。式（2）の化学構造式で表される汎用PFAは、コモノマー（FVE）の量は約2.8～4.0重量％であり、その融点は、 $302\sim310^\circ C$ である。これに対して、本発明で使用する式（1）の化学構造式で表されるPFAは、融点が $280\sim290^\circ C$ と低いことを除けば、その他の物性は汎用のPFAとほぼ同じである。そこで、式（1）のPFAを低融点PFAと呼ぶこととし、汎用PFAと区別する。両者の物性を表1に示す。

【0021】

【表1】

	低融点PFA	汎用PFA	ASTM試験法
mp (°C)	280~290	302~310	
比重	2.12~2.17	2.12~2.17	D792
硬さ	D59	D60	D636
吸水率 (%)	< 0.03	< 0.03	D570

【0022】本発明で使用する式(1)の化学構造式で表される低融点PFAは、例えば、アウジモンド社製の商品名MFA620などとして市販されているものを使用することができる。基体上にゴム弾性層を設け、その上にフッ素樹脂を塗布した後、該フッ素樹脂を焼成する際の温度は、内層のシリコンゴムまたはフッ素ゴムなどのゴムを劣化させないために、通常はフッ素樹脂が焼成可能な最も低い温度に設定される。ゴム弾性層とフッ素樹脂層との間の接着力を増大させるために、ゴム弾性層にPFA粒子を含有させているが、外層のフッ素樹脂の焼成温度が焼成可能な最低温度に設定されていると、ゴム弾性層内のPFA粒子の温度が融点まで上昇せず、層間接着力の改善効果を十分に達成することができない。これに対して、汎用の高融点PFA粒子に代えて、式(1)の低融点PFA粒子をゴム弾性層に含有させると、外層のフッ素樹脂の焼成温度が低く設定されていても、ゴム弾性層中のPFA粒子が十分に溶解して、層間接着力をより一層顕著に向上させることができる。

【0023】ゴム弾性層中に分散されるPFA粒子の粒子径は、アンカー効果を有効に発揮させる観点から、平均粒子径を5 $\mu$ m以上とすることが必要である。一方、PFA粒子の粒径が大きすぎると、仕上がった定着用ローラやベルトの表面硬度や弾性の不均一化を招くため、平均粒子径を150 $\mu$ m以下とする。PFA粒子の平均粒子径は、好ましくは10~100 $\mu$ m、より好ましくは20~80 $\mu$ mである。なお、本発明において、粉碎したフッ素樹脂粒子の平均粒径は、マイクロトラック法により測定し、ディスページョンの平均粒子径は、光透過法により測定した。

【0024】ゴム中に配合されるPFA粒子の配合割合は、平均粒子径と同様にアンカー効果を有効に発揮させる観点から、5~50体積%とする。この割合は、10体積%以上が好ましいが、多すぎるとゴム弾性層の硬度が高くなるため50体積%以下とする。PFA粒子の配合割合は、好ましくは10~40体積%、より好ましくは15~30体積%である。ゴム弾性層中に分散されるPFA粒子の材料形態は、ディスページョン、粉体等いずれでもよいが、ゴム弾性層の表面にその一部が露出したPFA粒子がゴム弾性層の表面から脱落して形成される孔中に離型層のフッ素樹脂が嵌入してアンカー効果を得る場合には、球状に形成された粉体が好ましい。ゴム弾性層中に分散されかつゴム弾性層の表面にその一部が露出したPFA粒子と溶解接着する方法を主として取る場合には、PFAを粉碎した異形粒子を用いると、PFA

A粒子がゴム弾性層中に強固に保持されやすく、その結果、大きなアンカー効果で高い接着力が得られるので好ましい。

【0025】本発明に用いるゴム弾性層の材料としては、離型層に用いるフッ素樹脂の焼結温度と焼結時間に耐えるものであれば特に限定されないが、耐熱性が特に優れている点から、シリコンゴム、フッ素ゴム、もしくはそれらの混合物が好ましい。シリコンゴムのタイプとしては、ミラブルタイプ、液状タイプのいずれでもよく、HTV（高温硬化型）、LTV（低温硬化型）、RTV（室温硬化型）のいずれでもよい。また、シリコンゴムの化学構造としては、基本的なジメチルシリコンゴム；ビニル基、水素基、水酸基等を有するシリコンゴム；フェニルシリコンゴム；フロロシリコンゴムのいずれでもよく、またそれらの2種以上の任意の混合物でもよい。ゴム弾性層の厚みは、用途や設置する機械装置の構造、目標とする弾性、用いる材料の硬度等を勘案して適宜設定されるが、一般的には100 $\mu$ m~3mmの範囲内に設定されることが多い。勿論これより厚い膜厚に成形した後に、研磨等により必要な膜厚に加工してもよい。

【0026】ゴム弾性層は、基体上にプライマー層を介して積層してもよく、芯金などの基体をブラスト、電気化学的エッチング、化学的エッチングのいずれか、もしくはそれらを組み合わせる方法により粗面化して、さらに必要に応じてプライマー層を介して積層してもよい。本願発明に用いられる離型層のフッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）、テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、エチレン／テトラフルオロエチレン共重合体（ETFE）、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、エチレン／クロロトリフルオロエチレン共重合体（ECTFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）等任意のものが選択でき、それらの2種以上の混合物として用いてもよい。また、これらの材料形態としては、ディスページョン、粉体等いずれでもよく、チューブ状等に形成されていてもよい。耐熱性や離型性（非汚染性、非粘着性）の観点から、PTFE、PFA、FEPのいずれか、もしくはその2種以上の混合物がより好ましく用いられる。

【0027】ところで、前記式(1)で表されるパーフルオロアルキル基として-CF<sub>3</sub>を有する低融点PFAを離型層に用いることができ、これによって、低融点P

PF A粒子を含有するゴム弾性層との接着力を向上させ、さらにはゴム弾性層の劣化防止の効果を得ることができる。すなわち、離型層のフッ素樹脂の焼成温度は、フッ素樹脂の融点以上の温度であり、この温度では、多かれ少なかれゴムの劣化が生じる。これに対して、低融点PF Aを外層に用いると、フッ素樹脂の焼成温度を下げることができ、それによってゴムの劣化を防止することができる。また、ゴム弾性層中のPF Aと離型層のPF Aが同じ種類であることによって、内層と外層との間の接着力も向上させることができる。低融点PF Aを単独で離型層に用いることができるが、汎用PF Aと混合して用いてもよい。この場合、低融点PF Aは、単独あるいは50重量%以上の割合で用いることが好ましい。フッ素樹脂離型層の厚みは、用途や設置する機械装置の構造、目標とする弾力性、硬度、耐摩耗性、耐久性等を勘案して適宜設定されるが、一般的には、5~50 $\mu$ mの範囲内である。

【0028】本願発明の定着用ローラまたはベルトにおいては、ゴム弾性層の形成が終了した段階で、ゴム弾性層表面に一部が露出したPF A粒子が離型層のフッ素樹脂と溶融一体化するか、あるいは該PF A粒子が脱落して形成されたゴム弾性層表面の孔中に離型層のフッ素樹脂が嵌入するか、あるいはそれらの現象が混在する結果、ゴム弾性層とフッ素樹脂離型層との界面は、実質的にゴム弾性層の主たる部分を形成するゴムと離型層のフッ素樹脂との界面となり、微小な凹凸を形成することとなる。この凹凸がアンカー効果を十分に発揮して高い層間接着力を与えるとともに、仕上がった弾性ローラの表面硬度や弾性の不均一化を招かないためには、凹凸の程度を示す指標としてJIS B-0601に規定される最大高さ( $R_{max}$ )を用いて表現すれば、表面粗さ $R_{max}$ が5~150 $\mu$ mの範囲であることが好ましい。 $R_{max}$ は、より好ましく10~100 $\mu$ m、さらに好ましくは20~60 $\mu$ mである。

【0029】ゴム弾性層を形成した後、離型層を形成する際には、加硫後のゴム弾性層に更なる加工を加えることなくフッ素樹脂を被覆して、フッ素樹脂の融点以上の温度に加熱すると、ゴム弾性層表面に一部が露出したPF A粒子が離型層のフッ素樹脂と溶融一体化して良好な接着面が得られる。この場合、離型層に用いるフッ素樹脂の形態は、ディスパーション、粉体、チューブ等いずれでもよい。フッ素樹脂チューブを用いる場合には、均一な仕上がり表面を得るため、溶融一体化の際にゴム弾性層と隙間無く密着していることが必要であり、この観点からフッ素樹脂チューブは、加熱もしくは機械的な部品の取り外しによって主として径方向に収縮する収縮性チューブであることが好ましい。収縮性チューブであると、ゴム弾性層表面にフッ素樹脂チューブを被せた後、収縮処理を行って、ゴム弾性層表面とフッ素樹脂チューブが隙間無く密着した状態が得られる。

【0030】フッ素樹脂離型層に式(1)の低融点PF Aを用いる場合も、粉体静電塗装、塗料化してのスプレー塗装など各種の方法により塗装することができ、あるいはチューブ状に成型して、ゴム弾性層に熱融着させることもできる。ゴム弾性層を形成し、加硫した後、ゴム弾性層の表面を研磨すると、ゴム弾性層表面に一部が露出したPF A粒子の一部が脱落して、ゴム弾性層表面に孔が形成される。この研磨は、砥石、グラインダー、バフ等一般的な研磨方法を任意に使えばよい。この際、ゴム弾性層の表面を平滑に研磨して、PF A粒子の脱落孔のみの凹凸としてもよく、あるいは、適当な表面粗さにしてPF A粒子の脱落孔と組み合わさった複雑な凹凸を得ることもできる。

【0031】基体としては、定着用ローラの場合、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄、ステンレス等の金属；アルミナ、炭化ケイ素等のセラミックス；などから形成された円筒状の基体が用いられる。定着用ベルトの場合には、耐熱性樹脂チューブや金属チューブなどのチューブ状基体が用いられる。耐熱性チューブの材質としては、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイド、ポリベンゾイミダゾールなどが挙げられる。これらの中でも、耐熱性及び耐久性の点で、特にポリイミドが好ましい。金属チューブの材質としては、アルミニウム、ステンレス、鉄、ニッケル、これらの合金などが挙げられる。電磁誘導加熱方式を採用する場合には、鉄、ニッケル、これらの合金、及びフェライト系ステンレスが好ましい。これらの基体の厚みや外径、長さなどは、通常のもので採用され、特に限定されない。例えば、基体の長さは、一般に転写紙などの転写材の大きさに応じて定められる。

#### 【0032】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明についてより具体的に説明する。

〔実施例1〕外径34mmのアルミニウム芯金ローラの外周面を脱脂した後、芯金表面にプライマー(N0.18B:信越化学製)を刷毛塗りし、25℃で20分間乾燥後、100℃/20分間熱処理した。オープンロールでシリコンゴム(KE8751:信越化学社製)に、平均粒子径25 $\mu$ mのPF A粉体(粉砕異形粒子、MFA620:アウジモンド社製:融点=280~290℃)を25重量%(約17体積%)混練分散し、パーオキサイド系加硫剤(C-4:信越化学製)を5phr配合混練して、約3mmの厚さのシートにした。このシートを、上記のプライマー処理済みの芯金ローラ上に巻き付け、金型で165℃で15分間プレス加硫した。得られたゴム弾性層を厚さ約200 $\mu$ mになるまで研削除去した。この上に、平均粒子径約20 $\mu$ mのPF A球状粒子(MP102:デュボン社製)70重量%と平均粒子径0.4 $\mu$ mのPF A重合粒子が分散されたPF Aデ

ィスパーション(AD2CR:ダイキン工業社製)を粒子量で30重量%混合し、希釈粘度調整したディスパーションをスプレー塗装し、80℃で15分間乾燥後、250℃で30分間2次乾燥し、次いで、350℃で15分間焼結して、厚さ約30 $\mu$ mの離型層を得た。離型層を研磨して約20 $\mu$ mの厚さとし、定着用ローラを完成した。図1に示す方法により、離型層の一部を剥離して引張試験機に取り付け、50mm/分の速度で剥離して180°の剥離強度(接着力)を測定したところ、ゴム弾性層とフッ素樹脂離型層の剥離面は、シリコーンゴムが凝集破壊しており、接着力は、500g/cm以上と極めて高かった。実機にて通紙評価をしたところ、50万枚を越えても変化無く著しく耐久性が向上していた。

【0033】[実施例2] 外径34mmのアルミニウム芯金ローラの外周面を脱脂した後、芯金表面にプライマー(N0.18B:信越化学社製)を刷毛塗りし、25℃で20分間乾燥後、100℃で20分間熱処理した。オープンロールでシリコーンゴム(KE8751:信越化学社製)に、平均粒子径25 $\mu$ mのPFA粉体(粉碎異形粒子、MFA620:アウジモンド社製:融点=280~290℃)を25重量%(約17体積%)混練分散し、パーオキサイド系加硫剤(C-4:信越化学製)を5phr配合混練して、約3mmの厚さのシートにした。このシートを、上記のプライマー処理済みの芯金ローラ上に巻き付け、金型で165℃で15分間プレス加硫した。得られたゴム弾性層を厚さ約200 $\mu$ mになるまで研削除去した。この上に、上述の平均粒子径25 $\mu$ mのPFA粉体(粉碎異形粒子、MFA620:アウジモンド社製:融点=280~290℃)70重量%と平均粒子径0.4 $\mu$ mのPFA重合粒子が分散されたPFAディスパーション(AD2CR:ダイキン工業社製)を粒子量で30重量%混合し、希釈粘度調整したディスパーションをスプレー塗装し、80℃で15分間乾燥後、250℃で30分間2次乾燥し、次いで350℃で15分間焼結して、厚さ約30 $\mu$ mの離型層を得た。離型層を研磨して約20 $\mu$ mの厚さとし、定着用ローラを完成した。図1に示す方法により、離型層の一部を剥離して引張試験機に取り付け、50mm/分の速度で剥離して180°の剥離強度(接着力)を測定したところ、ゴム弾性層とフッ素樹脂離型層の剥離面は、シリコーンゴムが凝集破壊しており、接着力は、800g/cm以上と極めて高かった。実機にて通紙評価をしたところ、50万枚を越えても変化無く著しく耐久性が向上していた。

【0034】[実施例3] ポリイミドワニス(UワニスS:宇部興産社製)をチューブ状に成型してポリイミドチューブ(厚み50 $\mu$ m、外径27.6mm)を作成した。このポリイミドチューブの外周面に、プライマーとして、ポリアミドイミドワニス(東洋紡社製NAI8020)をN-メチル-2-ピロリドンで希釈した溶液を

塗布し、乾燥させた。オープンロールでシリコーンゴム(KE8751:信越化学社製)に、平均粒子径25 $\mu$ mのPFA粉体(粉碎異形粒子、MFA620:アウジモンド社製:融点=280~290℃)を25重量%(約17体積%)混練分散し、パーオキサイド系加硫剤(C-4:信越化学製)を5phr配合混練して、約3mmの厚さのシートにした。このシートを、上記のプライマー処理済みのポリイミドチューブ上に巻き付け、金型で165℃で15分間プレス加硫した。得られたゴム弾性層を厚さ約400 $\mu$ mになるまで研削除去した。この上に、平均粒子径約20 $\mu$ mのPFA球状粒子(MP102:デュボン社製)70重量%と平均粒子径0.4 $\mu$ mのPFA重合粒子が分散されたPFAディスパーション(AD2CR:ダイキン工業社製)を粒子量で30重量%混合し、希釈粘度調整したディスパーションをスプレー塗装し、80℃で15分間乾燥後、250℃で30分間2次乾燥し、次いで、350℃で15分間焼結して、厚さ約50 $\mu$ mの離型層を得た。離型層を研磨して約20 $\mu$ mの厚さとし、定着用チューブを完成した。図1に示す方法により、離型層の一部を剥離して引張試験機に取り付け、50mm/分の速度で剥離して180°の剥離強度(接着力)を測定したところ、ゴム弾性層とフッ素樹脂離型層の剥離面は、シリコーンゴムが凝集破壊しており、接着力は510g/cm以上と極めて高かった。

【0035】[比較例1] 平均粒子径25 $\mu$ mのPFA粉体(粉碎異形粒子、MFA620:アウジモンド社製:融点=280~290℃)に代えて、平均粒子径25 $\mu$ mのPFA粉体(粉碎異形粒子、JW3530:旭硝子社製:融点305~310℃)を用いたこと以外は、実施例1と同様にして定着用ローラを作成した。実施例1と同様にして剥離強度(接着力)を測定したところ、ゴム弾性層とフッ素樹脂離型層の剥離面は、シリコーンゴムが凝集破壊しており、接着力は350g/cm程度であった。

【0036】[比較例2] シリコーンゴムに平均粒子径25 $\mu$ mのPFA粉体(粉碎異形粒子、MFA620:アウジモンド社製:融点=280~290℃)を混練しなかったこと以外は、実施例1と同様にして定着用ローラを作成した。実施例1と同様にして剥離強度(接着力)を測定したところ、接着力は30g/cm程度であった。

【0037】

【発明の効果】本発明により、ゴム弾性層とフッ素樹脂離型層の層間接着力が著しく高められた結果、例えば、電子写真複写機、レーザービームプリンター、ファクシミリ等の特に高速でモノクロ画像が出力できる機種、部分カラーあるいはフルカラー画像が出力できる機種等の定着部に用いる定着用ローラまたはベルトの耐久性を著しく向上することができる。ただし、本発明の定着用口



ーラやベルトは、同様な特性、すなわち弾力性や非汚染性等を活用する圧着ローラや搬送ローラ等の類似製品への用途を除外するものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】ゴム弾性層とフッ素樹脂離型層との層間接着力の測定方法を示す図である。

【図2】定着用ローラを用いる熱定着方式の説明図である。

【図3】定着用ベルトを用いる熱定着方式の説明図である。

【符号の説明】

1：基体（ロールまたはチューブ）

2：ゴム弾性層

3：フッ素樹脂離型層

4：フッ素樹脂離型層の剥離部分

5：クランプ

6：定着用ローラ

7：加熱用ヒーター

8：トナー

9：転写材（転写紙）

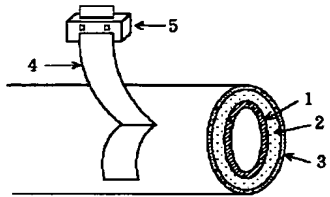
10：加圧用ローラ

11：定着用ベルト

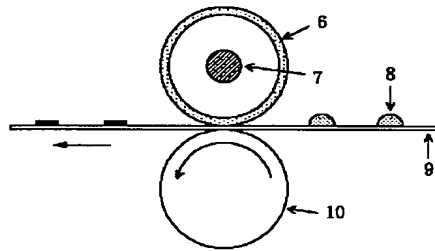
12：加熱用ヒーター

13：加圧用ローラ

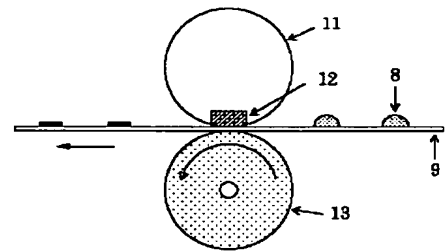
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

B 2 9 K 27:12

識別記号

F I

(72)発明者 山田 克弥

大阪府泉南郡熊取町大字野田950番地 住  
友電気工業株式会社熊取製作所内

(72)発明者 滝口 敏彦

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号  
住友電気工業株式会社大阪製作所内